

研究開発組織における技術知識の獲得と パフォーマンスの関係性

——吸収能力と外部アクセスおよび技術の多角化の観点から——

中 内 基 博

1. はじめに

本稿は、日本の大企業の研究開発組織における技術知識の蓄積、獲得、多角化の程度が、パフォーマンス（財務的業績やイノベーション）に与える影響について分析するものである。その際、外部知識の獲得（外部知識へのアクセス）と、組織が有する吸収能力、技術の多角化、およびそれらの相互作用の視点から分析を行う。先行研究としては、それぞれ個別にパフォーマンスとの関係性を検証した論文や、吸収能力と外部知識の獲得、吸収能力と技術の多角化を同時に考慮した論文が存在する。しかし、上記の3つは密接に関連するにもかかわらず、同時に取り扱われたことはいまだなく、それらの相互作用について実証したものもない。また、日本の電機産業および精密機械産業を対象とした長期データに基づく研究開発の、それも技術レベルに焦点を当てた実証分析もごくわずかである。よって、これら3つの議論に基づいた実証研究を行うことにより、日本の電機および精密機械産業の研究開発レベルにおける学習形態と、それらがパフォーマンスに及ぼす影響について議論することは興味深いと考えている。

近年、研究開発がますます複雑かつ多様になってきていることから、組織外部の知識の重要性が注目を集めている。企業が知識を外部に求める理由は、外部にある知識の源泉がイノベーション・プロセスにとって重要なものであるか

ら (Cohen and Levinthal 1990) という論拠に基づく。March and Simon (1958) によると、大部分のイノベーションは新規に発明されたものから起こるよりも、他社から借り入れてきたものからであることが多い。つまり、他社の知識資源を何らかの形で移転し、自社に取り込むことにより、組織は新たなイノベーションを創出しているというのである。

研究開発組織がイノベーションを生み出すには、外部知識のスムーズな獲得 (外部知識へのアクセス) と、それを吸収する体制が不可欠 (Cohen and Levinthal 1990, Tsai 2001) とされる。これらは組織学習や知識移転の有効性を決定するものである (Tsai 2001)。外部知識へのアクセスは、ネットワーク・ポジションの観点 (Tsai 2001; Ibarra et al. 1993) から論じられ、また外部知識の吸収は、過去の関連知識の蓄積から生まれる吸収能力 (absorptive capacity) の観点 (Cohen and Levinthal 1990) から論じられてきた。Tsai (2001) は、アクセスする能力が高いだけでは十分な吸収は困難であり、また吸収能力が十分あってもアクセスする能力不足ではやはり学習は困難とし、外部知識を利用した組織学習にはこれら二つの観点が必要不可欠とした。ここで、ネットワーク・ポジションは組織内のビジネス・ユニット間、もしくは個人間において論じられることが多いが、組織間においてもその本質的な議論に差異はないと考えられる。それは、自らの組織が保有していない情報や知識をもつ組織が外部にある場合、どれだけそうした外部組織にアクセスできるのか、またどれだけ情報ネットワークの中心にいるのかということが問題なのであり、イノベーションに必要なプロセスの一部という点において、ビジネス・ユニット間であろうが組織間であろうが、なんら変わりがないからである。よって、本稿も同様の視点に依拠するが、大企業の研究開発組織を分析単位とした場合には、吸収能力と外部組織へのアクセスに加え、技術の多角化の視点が追加的に重要であることを示す。その後、日本の電機産業および精密機械産業をサンプルとする実証分析を行う。

2. 理論フレームワーク

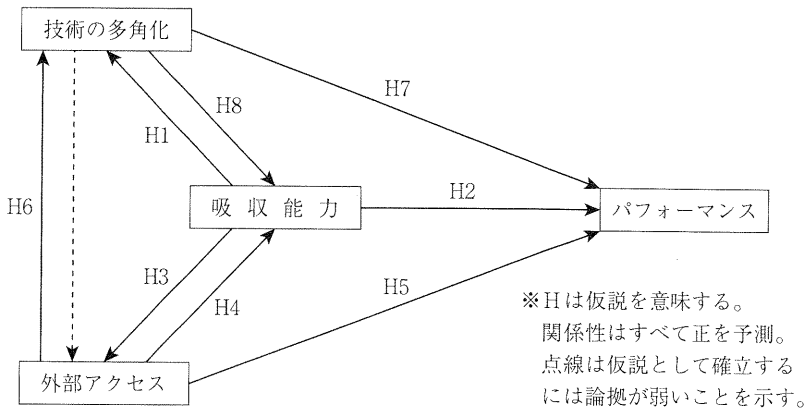
組織間学習に関する多くの研究が、新しい外部知識を評価し、吸収し、利用する企業能力である吸収能力の役割に焦点を当ててきている (Lane and Lubatkin 1998)。しかし、ビジネス・ユニットに分析の焦点を当てた Tsai (2001) は、新製品開発やイノベティブなアイデアの開発には学習能力を表す吸収能力だけでは不十分であり、新しい情報や知識にアクセスできる機会があるか否かも同等に重要であるとした。これは、ネットワーク・ポジションの概念で説明されている。組織のネットワーク・ポジションは社会構造の重要な側面のひとつであるとされ、新しい価値を創造したり経済目標を達成したりするために必要な能力を、高める可能性があるものである (例: Coleman 1990; Tsai and Ghoshal 1998)。本稿も基本的には Tsai の見解に則り、議論を進めるが、研究開発における企業間関係を考えた場合、もうひとつの重要な側面が考慮される必要がある。製造業など技術主導型企業にとっての知識ベースである、技術の多角化に関する議論である。

Cohen and Levinthal (1990) が提唱した吸収能力によると、(同等の研究開発費を投じた場合、) 他の組織から学習する能力は企業ごとに異なるものではなく等しいことになる (Lane and Lubatkin 1998)。しかし、この点に関して Lane and Lubatkin (1998) は、企業間の知識ベースや組織構造・報酬政策、ドミナント・ロジックの類似性によって学習効果は異なることを示している。また、マクロレベルにおける知識の普及や企業個別の技術多角化の程度によっても吸収能力は異なってくる (Fiol 1996, Granstrand 1998) ことが示唆されている。特に技術の多角化は、吸収能力に影響を与えるのみならず、パフォーマンスに正の影響を与え (Granstrand 1998)、また主に提携の議論から外部知識の獲得と密接な関係 (Santangelo 2000; Bayona et al. 2001) があるとされる。このことから鑑みるに、本稿では研究開発組織を取り扱うことからこうした企業の知

識ベースとなる技術の多角化に焦点を当てた分析をも行う必要性がある。よって技術の多角化の関係性に関する視点をモデルに組み込むこととした。

以上から、吸収能力・外部知識へのアクセス・技術の多角化は、相互に関連しあいながら学習能力を高め、結果としてパフォーマンスを高めていくと考えられる。以下、個別に詳細な検討を行う。なお、本稿の基本的なリサーチ・モデルを図1として掲載する。

図1 リサーチ・モデル



2-1. 吸収能力

研究開発を行う組織が学習する際の重要な要素として、Cohen and Levinthal (1990) は吸収能力 (absorptive capacity) を提唱した。吸収能力とは、組織外部から新しい技術や情報を組織的に認知かつ吸収し、それを商業化する能力のことであり、過去に経験した関連分野に関する情報の蓄積によって形成されるものである。彼らは、吸収能力の源泉は研究開発活動から学習した結果であるとして、研究開発費を売上高で除した、いわゆる R & D 集約度を代理変数として提示している。このことは、研究開発活動が、技術知識の蓄積のみならず、その副産物である外部情報を評価し、取り込む能力の形成にも貢献することを

示している。つまり、今期の吸収能力の蓄積は、次期の蓄積をより効率的に行うことを可能にするとともに、関連した専門知識を所有することにより、企業は新規技術開発のメリットを判定できるようになる (Cohen and Levinthal 1990) というのである。よって、不確実性の高い環境下において、吸収能力は技術進歩の潜在的な特徴やその商業価値をより正確に予測可能にするとされる。吸収能力と環境状況が学習スタイルに与える影響を論じたものとしては、Van den Bosch et al. (1999) がある。彼らは知識吸収を、効率性 (efficiency)、範囲 (scope)、柔軟性 (flexibility) の3次元に分け、環境との関係を論じている。彼らによると安定環境下に求められる知識吸収は効率性であり、不安定環境下では範囲と柔軟性が必要とされる。さらに、彼らは March (1991) の組織学習理論である exploitation (活用) and exploration (開発) の理論と関連させ、論を展開している。安定環境下では既存の資源を活用する exploitation が適格的であり、また不安定な場合には新規開発を模索する後者の exploration 型の学習スタイルが適合するであろうとしている。March の論を借りるならば、もっとも環境に適応した学習スタイルとは、exploitation と exploration の適度なバランスを保ちつつ同時に保有することである。

こうした学習スタイルに基づく吸収能力の蓄積は、自社が保有する技術に関する新技術情報の特徴を把握する能力を高めるのみならず、関連した技術情報の有用性を把握する能力を高めることにつながる。これは保有する既存技術に関連した近接技術分野への多角化を促進すると考えられる。近年の電機および精密機械産業を鑑みるに、ますます競争環境は激化し、技術は過去に別個とされた技術の範囲を超えて広がり、複雑になってきている (例: Granstrand et al. 1997)。こうした趨勢に対応するためには、exploitation のみならず、exploration から獲得した十分な吸収能力が背後にあることが前提となるのである。

また、これに関し、Granstrand (1998) は、企業は既存技術を応用する段になると関連技術分野への多角化を増進すると論じている。ここでいう既存技術

とは、過去の研究開発成果であり、Cohen and Levinthal (1990) の説く吸収能力に近似している。よって、技術の発展段階からも以下の仮説は支持されよう。

仮説 1：吸収能力は、技術の多角化を促進する

また、上述した吸収能力は商業価値を生み出すという Cohen and Levinthal (1990) の定義により、吸収能力とパフォーマンスの関係について複数の先行研究 (Delios and Beamish 1999; Lane, Salk, and Lyles 2001; Tsai 2001) が実証分析を試みている。たとえば、Lane, Salk, and Lyles (2001) は吸収能力と IJV (international joint venture) のパフォーマンスとの間に正の関係を見出している。また既述したように、吸収能力の蓄積は次期の技術蓄積をより効率的に促すことから、研究開発パフォーマンスであるイノベーションに正の影響を与えると考えられる。たとえば、Tsai (2001) は財務的業績と研究開発パフォーマンスの両方を吸収能力が高めることを示している。よって以下の仮説を導く。

仮説 2：吸収能力は、パフォーマンスに正の影響を与える

2-2. 外部知識へのアクセス

イノベーション・プロセスにおいて、企業は自社に欠如している知識や能力、もしくはパートナー企業の暗黙知によって表される知識や能力、すなわちノウハウを吸収するために他社と共同する場合がある (Bayona et. al. 2001; Sakakibara 1997a, 1997b)。また、共同研究プロジェクトに参加した企業は、パートナーたちが保有する販売能力や資源へのアクセスを獲得しようとする (Teece 1992)。このとき、他社の知識へのアクセスを獲得するために、企業はパートナー企業と近接の知識を保有することが必要となる。つまり、自社の吸収能力が、組織外の知識を利用できる程度を決定する (Cohen and Levinthal

1990) ののである。しかし、自社の研究開発が共同開発を促すかどうかに関する実証結果は矛盾しており、正の影響を与えるという論者 (Arora and Gambardella 1994; Bayona et al. 2001) と負の相関があるとする論者 (Pisano 1990) がいる。本稿はこれを再検証するものである。

仮説3：吸収能力は、外部知識へのアクセスを増進する

また、研究開発やイノベーションの成果によって新たに獲得した知識は組織の吸収能力を高めることになる (Cohen and Levinthal 1990; Fiol 1996)。つまり、吸収能力は過去の知識に依存する一方で、その期に獲得した知識は次期の吸収能力となっていくという循環型の学習によって知識を進化させていく進化モデルであるといえる。よって、外部知識へのアクセスにより新たに知識や能力を獲得したことを考えた場合、吸収能力は増大することになると考えられる。

また、これはネットワーク・ポジションの議論によっても論じることができる。組織間ネットワークの中心的地位を占めている組織、つまり他の組織への多くのアクセス権を持つ組織は、新しいアイデアを生み出すのに必要な戦略的資源である外部情報を手に入れ、イノベーション活動に役立てることができる (Tsai 2001) とされる。イノベーション活動によって生み出された成果は次期の吸収能力となるものである。よって外部知識へのアクセスは、吸収能力に正の影響を与えることになる。

仮説4：外部知識へのアクセスは、吸収能力を増大させる

Tsai (2001) によると、ネットワーク・ポジションの観点では、中心的なポジションににいるということがイノベーションの成果と関連する。このことは、

ネットワーク・ポジションが社会構造の重要な側面のひとつであり、新しい価値を創造し、経済的目標を達成するための能力を高める可能性があるという論拠に基づいている。また、中心的なポジションにいるビジネス・ユニットは、他のユニットが保有する製品に関する市場ニーズや新興市場など様々な知識にアクセスすることができるため、収益性を高めることができる (Tsai 2001) としている。以上の記述は企業の研究開発組織間にもあてはまることである。外部組織に多くのアクセスをもつ、すなわち多くの共同開発をしている場合、それだけ外部知識が自社内に流入・移転されることになる。その中には製品や技術を向上する情報のみならず、他社の技術開発動向や方向性に関する情報も含まれる場合がある。よって、多くのアクセスを有する組織は、それだけ技術情報上、優位に立つ可能性が高まることから、パフォーマンスには正の影響を与えると考えられる。

仮説5：外部知識へのアクセスは、パフォーマンスに正の影響を与える

また、既述したように、他の組織に対する多くのアクセス権を持つ組織は、新しいアイデアを生み出すのに必要な資源である外部情報を獲得し、イノベーション活動に役立てることができる (Tsai 2001)。これが意味するところは、多くのアクセス権をもつ組織は、新しい知識に触れる機会に恵まれるということである。新しい知識は既存の知識と融合して新たな分野への多角化を促す場合がある。つまり、技術の多角化である。このことに関し、Granstrand et al. (1992) は製品のケース分析によって、外部から技術を獲得することと技術の多角化が密接に関連していることを見出している。

また、Patel and Pavitt (1993, 1994) によると、アメリカの大企業を分析した結果、特許分類によって測定した技術的基礎は、プロダクト・ミックスよりもはるかに広いものであった。これは、ひとつの製品をつくるために、多種多

様な技術が必要であることを示しているのだが、近年益々その傾向が強くなっている。ひとつの裏づけを提示すると、近年、大部分の戦略提携は、企業のイノベーションおよび学習のプロセスを高めることを目的とした、新しい補完的タイプの技術へアクセスする手段として理解されている (Chesnais 1988; Hagedoorn 1993a; Cantwell 1998; Coombs and Metcalfe 1998; Dyer and Sing 1998; Inkpen 1998; Santangelo 2000)。これは益々増大する技術の相互関連性の結果として解釈できる (Pavitt et al. 1989)。技術の相互関連性は、企業の技術の多角化 (Granstrand and Sjolander 1990; Granstrand et al. 1997) と戦略提携、両方の必要性によって強調される (Santangelo 2000)。ここで言う戦略提携は、自社のコンピタンスに関連した能力へアクセスする手段としての意味において用いられている。このことに関し、Cohen and Levinthal (1990) や Lane and Lubatkin (1998) は、他社から新しい知識を吸収する場合、その知識に関する基本的な知識量は有していなければならないが、同時に新しい知識の有効かつ創造的利用を可能にするためには幾分異なっている (fairly diverse) 部分が必要とされている。この幾分異なる知識の獲得こそが、外部にアクセスするインセンティブであり、新たな技術の多角化をもたらす源泉である。また、企業が保有する技術には限りがあることを考えれば、必要となる技術を外部から調達することにより、新たな技術を学習・習得し、技術の幅を広げていくことは想像に難くないであろう。上記の議論から次の仮説を導く。

仮説 6：外部知識へのアクセスは、技術の多角化をもたらす

2-3. 技術の多角化

80年代後半から現在に至るまでの期間、企業レベルにおける技術の多角化は欧米だけでなく、日本においても増加傾向にある (Granstrand 1998; Patel and Pavitt 1994) ことが確認されている。このほかにも Zander (1997) がスウェー

デン企業の多国籍企業を対象とした分析においても、技術の多角化が時系列的に増加していることが示されている。また、1987-1994年の日欧米の製品および技術の多角化を行っている企業を対象とした Granstrand (1998) らの研究グループ (例: Granstrand and Sjolander 1990; Oskarsson 1993) の報告によると、技術の多角化は企業成長の背後にある基本的要因である。また、技術の多角化は研究開発費の増大をも導くとされる。さらに、日本企業はアメリカやスウェーデン企業に比して、外部技術の獲得量が多いことが指摘されており (Granstrand 1992)、また平均して協調的な技術・製品・市場の多角化に対するマネジメント能力が最も発達している (Granstrand 1998) と述べられている。

これまでの技術の多角化に関する理論はその多くが技術のダイナミクスや技術の異質性を説明するものではなかった (Granstrand 1998)。さらに、プロセス技術に焦点が当てられることが多かった (例: Milgrom and Roberts 1990) ことが特徴である。これに対し、Granstrand (1998) は、企業レベルにおける技術の多角化が、売上成長率と研究開発支出の増大に影響を与えるそれぞれの因果関係について、いくつかの論理の道筋を示した後に、より一般性のある理論的フレームワークを試験的試みとして提示している。

Granstrand (1998) によると、技術の多角化が売上成長 (パフォーマンス) を促進する理由は以下の4つである。①静的な規模の経済: 少ないコストによって複数の異なる製品に、同じ技術、もしくはかなり近い技術を使うことができる、②動的な規模の経済: 知識は応用時に消費されたり磨耗したりすることはないが、何度も応用されると学習プロセスを通して改善されていく、③範囲の経済: 異なる技術が、組み合わせられたとき、当該技術が多くの製品分野に幅広い応用が可能かどうかにかかわらず、新しい発明や新しい機能、製品やプロセスなどのパフォーマンスを向上させることにより、他の技術に影響を与える潜在能力を、技術の多角化は持っている、④スピードの経済: 技術の結合にはほとんどの場合、幾ばくかの技術移転が必要であり、また企業内における技術

移転は、スピードやタイミングの優位性の増大を所与とすると、企業間移転よりも速く、より有効性が高い。

また、一般的な多角化の議論において、多角化とパフォーマンスとの関連性に関する実証分析は多数存在するが、その背後にある理論や因果関係については不可知とするか、採用した多角化戦略の成果しだいであるとする類の論文が多い (Grant et al. 1988)。測定された多角化も事業の関連度のほか、国際化、製品、輸出割合、技術など多岐にわたるが、それらとパフォーマンスとの関係に関する論拠には、取引コスト (transaction cost) (Hones and Hill 1988) やリソース・ベースト (resource-based) (Cooner 1991)、コア・コンピテンシー (core competency) (Prahalad and Hamel 1990)、ダイナミック・ケイパビリティ (dynamic capability) (Teece, Pisano, and Shuen 1990)などを基礎とした様々な論理が用いられている。この中で、取引コストと、リソース・ベースト・ビューの視点から製品多角化とパフォーマンスの関係を考えた場合、非線形関係にあるとされる (Tallman and Li)。競争優位となる企業特有の要因である戦略的資源 (Chi 1994) がより広い製品範囲に用いられると範囲の経済が働くことからパフォーマンスは向上するが、他方、製品範囲が資源の範囲を超える、もしくはガバナンスの範囲がマネジメント能力を超えた場合には、パフォーマンスは低下することになるのである (Tallman and Li)。この他にも、この様な多角化とパフォーマンスの関係を非線形、もしくは逆U字型曲線とする実証研究 (例: Palich et al. 2000; Geringer et al. 2000) は多数存在する。この非線形関係は、製品多角化に限らず、本稿の扱う技術の多角化にも適応可能であると考えられる。保有する技術分野が広い場合、多くの製品に用いることができるだけでなく、異質分野の技術同士が融合することによるシナジー効果が期待できる。他方、技術分野の範囲がマネジメント可能な範囲を超えた場合には、有効な製品開発には結びつかず、また必要な技術が企業内のどこにあるのかを探索するコストが高まり、パフォーマンスには負の影響を与えられ

る。よって以下の仮説を導出する。

仮説 7-1：技術の多角化は、パフォーマンスに正の影響を与える

仮説 7-2：技術の多角化の2乗は、パフォーマンスに負の影響を与える

Granstrand (1998) は、実証結果から、企業レベルにおける技術の多角化が研究開発支出の増大、すなわち吸収能力に影響を与えると述べている。その仮説的根拠として、新しい技術を獲得するコストと、様々な技術を結合することに伴う調整など困難を克服するコストの増大を挙げている。これらの困難性の例として、NIH (Not Invented Here) シンドローム (Granstrand 1982) が挙げられている。また、幅広い技術の保有は、範囲の経済や規模の経済が働くとはいえ、それだけ開発を促進すべき分野が広いことを意味するため、研究開発支出は増大すると考えられよう。

仮説 8：技術の多角化は、吸収能力を高める

ここで、技術の多角化と外部アクセスの関係性に関し、図 1 において、技術の多角化から外部アクセスへ点線矢印が描かれている理由だが、本来このモデルは技術の多角化、吸収能力、外部アクセスの説明変数間の相互作用を想定しているため、技術の多角化から外部アクセスへの関係性を直線矢印として描くべきである。しかし、その関係性には正と負の二面性が存在する。正の関係性の論拠としては、技術の多角化は取引する業者や業界、顧客層を増やすため、アクセスする技術分野や異なる技術分野の専門家にアクセスする機会を増大することが考えられる。しかし、他方で、十分な技術の蓄積に基づいた多角化は、内部資源によって十分まかなうことができるため、必ずしも外部資源を必要としないことが考えられるのである。こうした場合、関係性は負になると考えら

れる。よって、ここでは関係性を特定することができないため、仮説として提示せず、点線矢印として図示することにした。なお、参考までに分析にはかけているが、結果を先取りすれば、符号は負であり、有意な結果は得られていない。

2-4. 吸収能力と外部知識へのアクセスのインタラクション

吸収能力の増減は、外部知識へのアクセスとパフォーマンスとの関係に影響を与える可能性がある。外部知識へのアクセスによって、組織は新しい知識へアクセスする機会には恵まれるが、パフォーマンスはその新しい知識を組織がどの程度、獲得・吸収できるかに依存している (Tsai 2001)。換言すると、十分な吸収能力がないならば、たとえ新しい知識にアクセスできたとしても吸収が困難であるため、組織内にその知識を移転することができないのである。結果としてパフォーマンスを高めることが難しくなる。つまり、外部アクセスの増大は、外部知識から便益を得るために十分な吸収能力を必要とするのである。他方、十分な吸収能力があったとしても、外部知識へのアクセスが少なければ、アクセスが多い組織と比して、有用な新しい知識を獲得することができないため、パフォーマンスは相対的に低下すると考えられる。まとめると、たとえ外部知識へアクセスする機会が十分にあったとしても吸収能力の不足によって新しい知識の学習は困難になる一方で、過少な外部アクセスは吸収能力の遊休化をもたらす可能性があり、どちらの場合にもパフォーマンスは向上されないことになる。つまり、吸収能力と外部知識へのアクセスはパフォーマンスに対して相互補完関係にあると言える。

仮説 9：吸収能力と外部知識へのアクセスのインタラクションは、パフォーマンスを高める効果がある

2-5. 吸収能力と技術の多角化のインタラクション

吸収能力の代理変数である R&D 集約度は、多角化とパフォーマンスの関係を検証する実証研究においてしばしば用いられてきた指標である。たとえば、日本の中小企業の国際化とパフォーマンスの関係を実証した Lu and Beamish (2001) は、コントロール変数ではあるが、技術資産の所有量の代理変数として R&D 集約度を用いている。また、日本の製造業を対象とした地理的および製品の多角化とパフォーマンスの関係について検証した Delios and Beamish (1999) も同様に、R & D 集約度を技術資産所有量の代理変数として用いている。ここで、吸収能力としての R & D 集約度を考えた場合、効果的な技術範囲の拡大に貢献すると考えられる。新しい技術分野への進出は、蓄積された既存の技術知識との結合を促し、結果として範囲の経済が生かされ、製品や技術のイノベーションにつながる。このとき、十分な吸収能力がある組織は、新しい技術の価値を評価し、吸収することにより既存知識との結合を促進し、商業化することができる (Cohen and Levinthal 1990) のである。よって、吸収能力は、技術の多角化による商業化機能を高める働きがあると考えられる。

仮説10：吸収能力と技術の多角化のインタラクションは、パフォーマンスを高める効果がある

3. サンプルと指標および分析方法

サンプルは日本の東証1部に上場している電機および精密機械産業45社、1987年から1998年の12年間であり、観測数は540である。財務データは有価証券報告書および日経財務データ CD-ROM 一般事業会社版2001を用いた。また技術データは特許庁によって公表されている公開特許を用いた。なお、技術の多角化の測定では IPC 国際特許分類に準拠したサブクラスによるデータ収集を行った。

[従属変数および独立変数]

今回は図1からも明らかなようにすべての独立変数はモデルによって従属変数ともなる。なお、独立変数の t 期に対して従属変数は $t+1$ 期をとる。唯一、パフォーマンス指標が独立変数にはならない。以下、各指標を提示する。

パフォーマンス指標としては財務パフォーマンスとしてROA（総資産利益率）を、イノベーション・パフォーマンスとしては公開特許数変化率をとる。ROAは多角化の先行研究ではROS（売上高利益率）と並び、最も用いられてきたパフォーマンス指標である（Tallman and Li 1996; Hitt et al. 1997; Lu and Beamish 2001; Ito 1997; Grant et al. 1988; Geringer et al. 2000）。ROAとROSは相関が高いことが知られており、本稿のデータでは、 $r = 0.9621$ であった。本稿がROAを用いた理由は、重回帰モデルのコントロール変数に売上高の自然対数をとるため、従属変数にROSを用いると真の関係のみならず、数学上作りあげられた偽の関係を反映してしまうことになる（Farris, Parry, and Ailawadi 1992）からである。さらにROAを用いる利点としては過去の先行研究の多くがROAを用いていることから、比較の観点において有用（Hoskisson 1987）とされている。また、イノベーション変数として特許指標を用いた研究も数多く存在する（例：Cardinal and Hatfield 2000; Belderbos 2001; Ahuja and Katila 2001）。ここで、特許は研究開発から得られた結果を表す重要な指標であり（例：Ernst 1998）、研究開発努力の有形の産物である（Garg and Padhi 1998）。また、技術の斬新さの指標として法的に認められた指標である（Griliches 1990）ことも特許指標の利点である。しかし、デメリットとしては産業によって特許化することができない発明や特許化されないものなどばらつきがあるため、イノベーション指標として用いる場合には、サンプル産業は単一もしくは2、3の関連度の高い産業に制約されてしまうことが挙げられる（Basberg 1987; Cohena and Levinthal 1989; Griliches 1990）。本稿が取り扱う、電機産業と精密機械産業はともに技術主導型の産業であり、特許数も非常に多く、

その出願動向も類似していることが特徴である。また、開発の重要な一部を占める半導体を取り扱っている企業が両産業に所属しているなど明確に分離することは難しい。よって両産業をサンプルに組み入れ、両産業はダミー変数によってコントロールするほうが望ましいと判断した。

吸収能力指標として Cohen and Levinthal (1990) は研究開発費を売上高で除した R & D 集約度を代理変数としている。しかし, Morwery, Oxley and Silverman (1996) は R & D 集約度は能力の創造に対するインプットを測定するものであり、その結果能力に変化があるとしてもわずかなものに限られるとして、技術資源の測定には特許データが有用としている。また、Nicholls-Nixon (1993) は製薬産業の吸収能力指標のひとつに、バイオテクノロジー関連の特許数を用いている。本稿では、日本の会計上の理由から、研究開発費のデータを収集することが難しいため、吸収能力の代理変数として、特許数を売上高で除したものを代用することとした。

外部知識へのアクセスの代理変数としては、共同特許出願件数（公開特許）を用いる。共同出願は複数の企業もしくは個人が共同で開発を行った際の発明の成果である。しかし、この変数は規模変数との相関が高く、多重共線性を引き起こしてしまった。よって共同出願数を総公開特許件数（出願件数）で除したものをを用いることにした。しかし、当該指標の特徴として、総出願件数が小さいほど共同出願の割合が高くなるという、分母である特許件数の規模の影響を強く受けてしまう性質がある。これでは外部アクセスの主旨である分子の共同出願件数の影響をみることができない。よって共同出願数を総出願件数で除したものの変化率をとることにした。

技術の多角化の変数は、やはり特許を分類して用いる（例：Zander 1997）。IPC 国際特許分類のサブクラスに依拠し、各企業の上位15位までの各サブクラスのばらつきを Herfindal-Hirschman index によって測定（Grant et al. 1988; Tallman and Li 1996）した。

$$TD = 1 - \sum_{i=1}^n P_i^2$$

TD は技術の多角化の指標であり、 P は n サブクラス分野それぞれにおける共同出願が全出願件数に占める割合である。

[コントロール変数]

Grant et al. (1988) に従い、コントロール変数として、パフォーマンスに影響を与えると考えられる企業規模、レバレッジ、産業ダミーをモデルに組み込む。企業規模は売上高の自然対数をとる。レバレッジは、総資本（負債＋資本）に対する長期負債の割合をとった。産業コントロールは電機産業を 0、精密機械産業を 1 とするダミー変数を用いた。

輸出によって得られる経済的利益である規模の経済と範囲の経済 (Kogut 1985; Grant, Jammine, and Thomas 1988) をコントロールする意味で、総売上に占める輸出売上の割合をとる。輸出は国際市場へ参入する最初のステップであり、将来の国際化の基礎となるものである (Kogut and Chang 1996)。この変数は国際化という意味での多角化ではあるが、製品多角化や技術の多角化とは、研究開発が直接影響を与えないという意味において性質を異にするものである。また、技術の多角化がパフォーマンスに与える影響の論拠が Granstrand (1998) によると規模や範囲の経済といった経済的利益にある以上、輸出による影響を取り除くことが望ましいと考えられる。

[分析方法]

クロスセクショナル・時系列データをプールし、重回帰分析を行う。従属変数はタイムラグ 1 年を取る。こうしたデータは系列相関と分散不均一性を考慮しなければならない (Bergh and Holbein 1997)。よって、一般化最小二乗法 (GLS) を用いて分析にかけた。方法としては、Cochrae-Orcutt 変換を行い、

系列相関を修正した後に、そこから得られた企業特有の誤差分散によって全変数を除し、その後に OLS を行う (Kmenta 1986) のものである。この手法はパネルデータでは広く利用されているが、多角化とパフォーマンスの関係の論文としては Lu and Beamish (2001) がある。なお、イノベーション変数である特許数変化率モデルに関しては、ダミー変数を除くすべての変数を変化率で表した後に回帰分析にかけている。

4. 結 果

4-1. 相関表と結果について

表 1 は変数の平均と標準偏差、相関を示したものである。また、表 2 は GLS の結果である。

モデル 1 は従属変数に ROA をとったものであり、仮説 2、仮説 5、仮説 7 を含んだモデルである。仮説 2 の吸収能力と仮説 7 の技術の多角化はそれぞれ 1%, 0.1% 水準で有意となり支持されたが、仮説 5 の外部アクセスは、符号はプラスだが有意ではなかったため、支持されなかった。

モデル 2 は従属変数に特許数変化率を置いたモデルであり、モデル 1 と同様、仮説 2、仮説 5、仮説 7 を包含している。吸収能力と外部アクセスはそれぞれ 1%, 0.1% 有意であり、仮説 2 と仮説 5 は支持されたが、今度は技術の多角化に関する仮説 7 が支持されなかった。

モデル 3 は、技術の多角化を従属変数にとるものである。仮説 1 と仮説 6 を検証するモデルである。吸収能力と外部アクセスはそれぞれ 0.1%, 10% 有意であり、よって仮説 1 と仮説 6 は支持された。

また、モデル 4 は、吸収能力に関するモデルである。これには仮説 3 と仮説 8 が関係する。外部アクセスは 1% 有意であったが、技術の多角化は符号が反転して負であり有意ではなかった。よって仮説 3 は支持されるも仮説 8 は支持されていない。

表 1

単 相 関	平 均	標準偏差	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) ROA	0.017	0.024	1.000				
(2)特許数変化率	0.027	0.231	0.170**	1.000			
(3)輸出売上率	0.307	0.197	0.046	0.098*	1.000		
(4) log 売上高	12.831	1.201	0.052	-0.085*	0.190**	1.000	
(5)負債／売上高	0.592	0.190	-0.346**	-0.045	-0.290**	-0.098*	1.000
(6)財務レバレッジ	2.867	3.810	-0.191**	0.014	-0.154**	-0.118**	0.284**
(7)産業グミー	0.200	0.400	0.111**	0.019	0.535**	-0.040	-0.069
(8)吸収能力	0.004	0.002	0.025	-0.173**	0.297**	-0.011	0.163**
(9)外部アクセス	0.139	0.684	0.011	0.061	0.008	-0.113**	-0.008
(10) TD (技術の多角化)	0.835	0.107	0.094*	-0.011	0.122**	0.369**	0.025
(11)負債／資産	0.537	0.179	-0.387**	-0.057	-0.3573**	-0.035	0.795**

単 相 関	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
(1) ROA						
(2)特許数変化率						
(3)輸出売上率						
(4) log 売上高						
(5)負債／売上高						
(6)財務レバレッジ	1.000					
(7)産業グミー	-0.117**	1.000				
(8)吸収能力	0.014	0.582**	1.000			
(9)外部アクセス	0.088*	0.023	0.043	1.000		
(10) TD (技術の多角化)	-0.014	0.013	0.048	-0.068	1.000	
(11)負債／資産	0.471**	-0.175**	0.079	0.051	-0.073	1.000

* = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$

モデル 5 は、外部アクセスを従属変数においている。吸収能力が0.1%有意であり、仮説 4 を支持する結果であった。

最後に、モデル 6 は、ROA を従属変数にとったインタラクションモデルである。仮説 9 と仮説10がこれに相当する。吸収能力と外部アクセスのインタラクションは10%有意であった。また、吸収能力と技術の多角化のインタラクションは 5 % 有意となった。しかし、これをもって仮説が支持されたとは言い難い。前者はたしかに外部アクセスの説明力は高くなったが、吸収能力単独より説明力が落ちているのである。また、後者も技術の多角化単独のほうが、インタラ

表 2

	モデル 1	モデル 2	モデル 3	モデル 4	モデル 5	モデル 6
従属変数	ROA	特許変化率	TD	吸収能力	外部アクセス	ROA
独立変数						
定数項	-0.042 (0.045)	-0.008 (0.030)	0.094 *** (0.003)	0.238 *** (0.041)	0.184 *** (0.050)	0.006 (0.063)
log 売上高	-0.001 (0.001)	7.487 *** (1.337)	-0.003 (0.003)	0.000 (0.000)	0.006 (0.012)	0.002 *** (0.000)
財務レバレッジ	-0.001 * (0.000)	-0.077 (0.095)	0.002 ** (0.001)	0.000 (0.000)	0.003 (0.015)	-0.001 (0.000)
産業ダミー	-0.001 # (0.003)	0.000 (0.019)	-0.017 *** (0.032)	0.000 (0.000)	-0.111 ** (0.043)	0.000 (0.003)
負債／売上高	-0.034 *** (0.005)	-0.015 (0.065)	-0.057 # (0.032)		-0.002 (0.097)	-0.029 *** (0.005)
輸出売上率	0.014 * (0.005)	0.025 (0.067)		0.005 *** (0.001)		φ
吸収能力	0.092 * (0.420)	0.011 ** (0.043)	36.972 *** (2.793)		26.778 *** (6.077)	
外部アクセス	0.001 (0.001)	0.034 *** (0.008)	0.006 # (0.059)	0.000 ** (0.000)		
TD	0.106 *** (0.027)	0.022 (0.210)		-0.002 (0.002)	-0.217 (0.562)	
TD ²	-0.065 *** (0.019)			0.001 (0.002)	-0.019 (0.427)	
吸収能力× 外部アクセス						0.024 # (0.138)
吸収能力× TD						1.091 * (0.512)
観測数 N	540	540	540	540	540	540
F	17.00775	7.545129	34.633	10.2349	3.2898	18.917

括弧内は標準誤差 # = $P < 0.10$, * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$, *** = $P < 0.001$

なお、決定係数は、今回の GLS では意味を持たないため、記載しなかった

クシオンモデルよりも説明力が高いのである。よって、仮説 9, 仮説 10 は完全に支持されたというよりは、その可能性が示唆されるにとどまると言えよう。また、コントロール変数である輸出売上率は、モデル 1 と 4 においてそれぞれ有意であり、ROA と吸収能力に対し、正の関係が見られた。

4-2. 結果の考察

仮説は概ね支持されたが、少数の仮説は支持されていない。以下、個々に検討していく。

最初に、ROA に対しての外部アクセス（仮説5）、特許数変化率に対する技術の多角化（仮説7）は、符号は予想した正であったが有意ではなかった。前者の外部アクセスに関しては、既述したように、特に吸収能力が密接に関係しており（Tsai 2001）、また十分な吸収能力がない限り、外部の情報の価値を判断できない（Cohen and Levinthal 1990）ことからアクセス可能であったとしてもアクセスを試みないことも考えられる。これは、仮説9の吸収能力とのインタラクションにおいて10%水準ながら有意が確認されていることから支持されよう。他方、後者の技術の多角化に関しては、有意には程遠い結果（ $t=0.1047$ ）であった。March（1991）によると、既存の知識を活用した学習（exploitation）は探索型の学習（exploration）に比して、短期的な成果を得られやすいとされる。また、イノベーションは蓄積されることによって学習効率を上げていく（Cohen and Levinthal 1990）ことも確認されている。よって、技術の多角化を考えた場合、すでに過去の蓄積が多い技術分野における技術開発は、成果である特許を生み出しやすい、つまり効率性が高いため成果の発現が早いと考えられる。よって、技術の多角化がイノベーションに貢献するという論調は変わらないが、開発スピードの違いをコントロールしていないために、学習蓄積の深淺が成果の発現に相違を生み出し、結果としてほとんど無相関であるという結果が得られたと考えられる。またこのことは、モデル4における仮説8の不支持にも現れている。モデル4の吸収能力に対する技術の多角化は、有意ではないだけでなく符号が負となり、仮説と反転している。さらに、その2乗した変数も符号が反転し、正となっている。短期的な学習スピードという効率性に関して言えば、多角化するよりも学習蓄積の多い分野への特化がより望ましいことになる。しかし、近年の技術の複雑さにより、新しい技術の取り込みは必須

であり、また長期的な成長のためには、学習効率を落としてでも探索型の学習 (exploration) を行うべきであるとされる (March 1991)。よって、負の方へ、より引っ張られるも有意まではいたらないという結果が得られたと考えられる。ここで留意すべきは、技術の多角化が吸収能力に対して負であるというわけではないということである。2乗項が正の影響を示唆しているように、吸収能力が既存の知識に活用される以上に、組織内に保有されている場合、技術の多角化に向かう可能性がある。吸収能力が技術の多角化と必ずしも反目するものではないことは、仮説10において吸収能力と技術の多角化のインタラクションが正の有意に支持されていることから見て取れよう。

以下、分析の結果を図示する。

図2 結果の図示

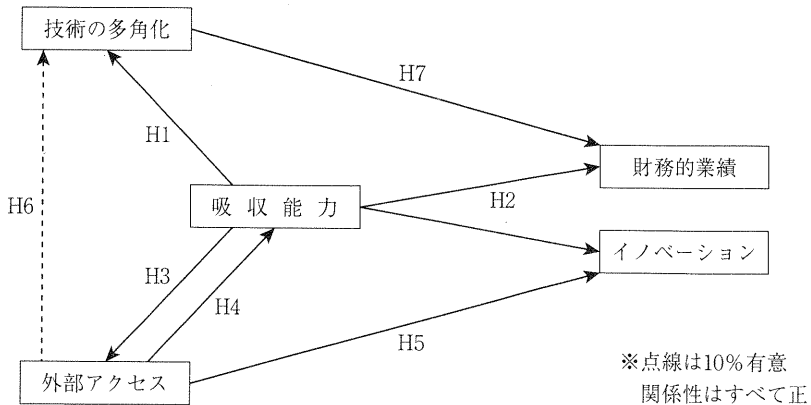


図2から、吸収能力が各指標に対する重要なファクターになっていることが伺える。吸収能力はCohen and Levinthal (1990) が述べたように、財務的業績やイノベーションなどのパフォーマンスに直接的に影響を与えるのみならず、新たに技術の多角化、外部アクセスに対しても影響力を持つことが確認された。

また、図2から、吸収能力の増大がもたらす技術の多角化は財務的業績に正の影響を与えるという因果関係が見て取れる。他方、吸収能力によって影響を受けた外部アクセスは、イノベーションを高めるというルートの存在も示している。これらは吸収能力のパフォーマンスに対する間接効果の可能性を指摘するものと考えられる。すなわち、前者のルートは、吸収能力の増大→既存技術に近接した関連技術への多角化→多角化した技術が生み出す規模の経済と範囲の経済の効果から、財務的業績が向上する、ということを示している。後者のルートにおいては、吸収能力の増大により、外部にある情報や知識の価値を判断・査定できるようになる→外部アクセスの増大→アクセスした外部組織が保有する新たな情報や知識を獲得した企業は、イノベーションを生み出すことができるようになる、というものである。

なお、外部アクセスが吸収能力を増大させ、結果イノベーションが高まるというルートも存在することが見て取れる。これは獲得した新たな情報や知識が、次期の吸収能力として蓄積され、その蓄積からイノベーションが生み出されていくことを示したものである。このことから外部アクセスと吸収能力は密接な関係にあることが示唆されるのである。

5. おわりに

本稿は、日本の電機および精密機械産業の研究開発に焦点を当て、吸収能力と外部アクセス、および技術の多角化の観点から、パフォーマンスとの関係性を実証分析によって探求したものである。その基調にあるものは組織の学習である。先行研究は提携による学習に関しては多数存在するが、より広範な意味における外部アクセスという観点の研究は少数である。また、吸収能力と外部アクセスとの関係性を探求したものは個人レベルおよびビジネス・ユニットレベル (Tsai 2001) の知識移転に止まっており、企業組織間には適応が遅れている。他方、多角化の議論は背後の論理に苦心しており、特に技術の多角化に関

しては発展途上にある。本稿は吸収能力と外部アクセスという概念を用いた場合、技術の多角化に一定の論理を与えることができると考えてモデル化したものである。さらに、日本においては特許を用いた多角化の実証はほとんど皆無である点にも本稿の特色が見られよう。

しかし、本稿は試験的試みの部分も多々存在するため、モデルの精緻化に粗さが見られる。たとえば、Granstrand et al. (1992) は、携帯電話のケース分析の中で、環境レベルにおける技術の多角化の増大が外部技術の獲得を増加させるということを見出している。ケースによると、急激な携帯電話の技術進歩が主たる要因であるとされる。携帯電話が NMT450 から NMT900 に機種変更されるに当たり、バッテリーやディスプレイ、VLSI 生産などの新しい技術が必要であったが、当時の携帯電話会社の社内にはそうした技術がなかったため、日本メーカーなどの外部に求めることとなったのである。これは技術の移り変わりが技術の多角化と外部技術の獲得の増大を引き起こした例である。つまり、環境変化によっても技術の多角化と外部アクセスは増大するのである。本稿は、こうした環境の変化を考慮に入れていない。外部環境が組織の吸収能力や知識の普及やイノベーション成果に影響を与えることは多くの論者が指摘している（例：Fiol 1996; Cohen and Levinthal 1990）ところである。よって、本稿のモデルは更なる精緻化が必要と考えられる。

しかし、本稿は学習の観点から研究開発組織における技術知識の獲得とパフォーマンスの関係を考察した比較的長期的な実証研究としては、一定の貢献があると考えている。特に、吸収能力と外部アクセスの関係を再考し、技術の多角化との関連性を見出し、それらの相互作用がパフォーマンスに影響を与えていることを示した点は、日本の電機および精密機械産業のイノベーション・メカニズムを探求するにあたっての一助になると考えている。

参考文献

Ahuja, Gautam and Riitta Katila (2001), "Technological acquisitions and the innovation performance

- of acquiring firms: a longitudinal study," *Strategic Management Journal*, 22: 197-220.
- Arora, J., and Gambardella, A. (1994), "Evaluating technological information and utilizing it: scientific knowledge, technological capability, and external linkages in biotechnology," *Journal of Economic Behavior and Organization*, 24 (1): 91-114.
- Basberg, B. (1987), "Patents and the measurement of technological change: a survey of the literature," *Research Policy*, 16,2-4: 131-141.
- Bayona, Cristina, Teresa Garcia-Marco and Emilio Huerta (2001), "Firms' Motivations for Cooperative R&D: An Empirical Analysis of Spanish Firms" *Research Policy*, 30: 1289-1307.
- Belderos, Rene (2001), "Overseas innovations by Japanese firms: an analysis of patent and subsidiary data," *Research Policy*, 30: 313-332.
- Bergh, DD. And Holbein, GF. (1997), "Assessment and redirection of longitudinal analysis: demonstration with a study of the diversification and divestiture relationship," *Strategic Management Journal*, 18 (7), 557-571.
- Cantwell, J. A. and Barrera, P. (1998), "The localization of corporate technological trajectories in the interwar cartels: cooperative learning versus an exchange of knowledge," *Economics of Innovation and New Technology*, 6, 257-290.
- Cardinal, Laura B and Donald E. Hatfield (2000), "Internal Knowledge Generation: The Research Laboratory and Innovative Productivity in the Pharmaceutical Industry" *Journal of Engineering and Technology Management*, 17: 247-271.
- Chesnais, F. (1988), "Technological co-operation agreements between firms," *Strategic Technology International Review*, 4, 52-119.
- Chi, T. (1994), "Trading in strategic resources: Necessary conditions, transaction cost problems, and choice of exchange structure," *Strategic Management Journal*, 15 (4), 271-290.
- Cohen, Wesley M., and Levin, R. (1989), *Empirical studies of innovation and market structure*, In Handbook of Industrial Organization (II), Schmalensee, R. and Willig, RD. (eds). Elsevier: Amsterdam: 1059-1107.
- Cohen, Wesley M., and Daniel A. Levinthal. (1990), "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation," *Administrative Science Quarterly*, 35: 128-152.
- Coleman, J. S (1990), *Foundations of Social Theory*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Coombs, R. and Metcalfe, S. (1998), "Distributed capabilities and the governance of the firm," CRIC Discussion Papers, 16.
- Cooner, K. R. (1991), "A historical comparison of resource-based theory and five schools of thought within industrial organization economics: Do we have a new theory of the firm?," *Journal of Management*, 17, 121-154.
- Delios, Andrew and Paul W. Beamish (1999), "Geographic Scope, Product Diversification, and The Corporate Performance of Japanese Firms" *Strategic Management Journal*, 20: 711-727.
- Dyer, J. H. and Sing, H. (1998), "The relational view: co-operative strategy and source of interorganizational competitive advantage," *Academy of Management Review*, Vol. 23 (4), 660-679.
- Farris, P. W., Parry, M. E., and Ailawadi, K. L. (1992), "Structural analysis of models with composite dependent variables," *Marketing Science*, 11 (1), 76-94.
- Fiol, C. Marlene (1996), "Squeezing Harder Doesn't Always Work: Continuing the Search for Con-

- sisitency in Innovation Research," *Academy of Management Review*, Vol. 21, No. 4, 1012-1021.
- Garg, K. C. and Padhi, P. (1998), "Scientometric study of laser patent literature," *Scientometrics*, vol. 43 (3), 443-454.
- Geringer, J. Michael, Stephen Tallman and David M. Olsen (2000), "Product and International Diversification among Japanese Multinational Firms" *Strategic Management Journal*, 21: 51-80.
- Granstrand, O. (1982), *Technology, Management and Markets*, Frances Pinter Publ., London.
- Granstrand, O. and Sjolander, S. (1990), "The acquisition of technology and small firms by large firms," *Journal of Economic Behavior and Organization*, 13 (3): 367-386.
- Granstrand, Ove, Erik Bohlin, Christer Oskarsson and Niklas Sjöberg. (1992), "External Technology Acquisition in Large Multi-Technology Corporations" *R&D Management*, 22,2.
- Granstrand, O., Patel, P., Pavitt, K (1997), "Multitechnology corporations: why they have 'distributed' rather the 'distinctive core' competencies," *Californian Management Review*, 39, 8-25.
- Granstrand, Ove (1998), "Towards a theory of the technology-based firm," *Research Policy*, 27: 465-489.
- Grant, R. M., Jammine, A. P., and Thomas, H. (1988), "Diversity, diversification, and profitability among British manufacturing companies, 1972-1984," *Academy of Management Journal*, Vol. 31, 771-801.
- Griliches, Z. (1990), "Patent statistics as economic indicators: a survey," *Journal of Economic Literature*, 28 (4): 1661-1707.
- Hagedoorn, J. (1993), *Strategic technology alliances and modes of cooperation in high-technology industries*, In: Grabher, G. (ED.), *The Embedded Firms*, Routledge, London.
- Hitt, Michael A., Robert E. Hoskisson, and Hicheon Kim (1997), "International diversification: effects on innovation and firm performance in product-diversified firms," *Academy of Management Journal*, Vol. 40, No. 4, 767-798.
- Hoskisson, R. E. (1987), "Multidivisional structure and performance: The contingency of diversification strategy," *Academy of Management Journal*, Vol. 30, 625-644.
- Ibarra, Herminia (1993), "Network Centrality, Power, and Innovation Involvement: Determinants of Technical and Administrative Roles" *Academy of Management Journal*, Vol. 36, No. 3, 471-501.
- Inkpen, A. C. (1998), "Learning and knowledge acquisition through international strategic alliances," *Academy of Management Executive*, Vol. 12 (4), 69-80.
- Ito, Kiyohiko (1997), "Domestic Competitive Position and Export Strategy of Japanese Manufacturing Firms: 1971-1985" *Management Science*, Vol. 43, No. 5, May.
- Jones, G. R. and Hill, C. W. L. (1988), "Transaction cost analysis of strategy-structure choice," *Strategic Management Journal*, 9, 159-172.
- Kmenta, Jan. (1986), *Elements of Econometrics*, 2nd ed. New York: Macmillan.
- Kogut, B (1985), "Designing global strategies: Comparative and competitive value add chains (part1)," *Sloan Management Review*, 27, summer, 15-28.
- Kogut, B. and Chang, S.J. (1996), "Platform investments and volatile exchange rates: direct investment in the U. S. by Japanese electronic companies," *Review of Economics and Statistics*, 78 (2), 221-232.
- Lane, P. J. and Lubatkin, M. (1998), "Relative absorptive capacity and interorganizational learning," *Strategic Management Journal*, 19 (5): 461-477.

- Lane, P. J., and Salk, J. E., and Lyles, M. A. (2001), "Absorptive capacity, learning, and performance in international joint ventures," *Strategic Management Journal*, 22: 1139-1161.
- Lu, Jane. W and Paul W. Beamish (2001), "The Internalization and Performance of SMEs" *Strategic Management Journal*, 22: 565-586.
- March, J. G (1991), "Exploration and Exploitation in Organizational Learning," *Organization Science*, 2, 1: 71-87.
- March, J. and H. Simon. (1958), *Organizations*, New York: Wiley.
- Milgrom, P. and Roberts, J. (1990), "The economics of modern manufacturing: technology, strategy, and organization," *American Economic Review*, 80 (3), 511-528.
- Mowery, David C., Oxley Joanne, E and Brian S. Silverman. (1996), "Strategic Alliances and Interfirm Knowledge Transfer," *Strategic Management Journal*, 17: 77-91.
- Nicholls-Nixon, C. (1993), "Absorptive capacity and technological sourcing: Implications for the responsiveness of established firms," unpublished Ph. D. dissertation, Purdue University.
- Oskarsson, C. (Doct. diss. 1933), *Technology Diversification-The Phenomenon, Its Causes and Effects*, Department of Industrial Management and Economics, Chalmers University of Technology, Goteborg, Sweden.
- Palich, Leslie E, Laura B. Cardinal and C. Chet Miller (2000), "Curvilinearity in The Diversification-Performance Linkage: An Examination of Over Three Decades of Research" *Strategic Management Journal*, 21: 155-174.
- Patel, P. and Pavitt, K (1993), "Technological Competencies in the world's largest firms". Steep Discussion Paper No. 13. SPRU, University of Sussex, Brighton.
- Patel, P. and Pavitt, K (1994), "The Continuing, Widespread (and Neglected) Importance of Improvements in Mechanical Technologies" *Research Policy*, 23: 533-545.
- Pavitt, K., Robson, M., and Townsend, J. (1989), "Technological accumulation, diversification and organization in UK companies, 1945-1983," *Management Science Review*, 35, 81-99.
- Pisano, G. (1990), "The R&D boundaries of the firm: an empirical analysis," *Administrative Science Quarterly*, 35, 153-176.
- Prahalad, C. K. and G. Hamel (1990), "The core competence of the corporation," *Harvard Business Review*, 86, 79-91.
- Sakakibara, M. (1997a), "Heterogeneity of firm capabilities and cooperative research and development: an empirical examination of motives," *Strategic Management Journal*, 18: 143-164.
- Sakakibara, M. (1997b), "Evaluating government-sponsored R&D consortia in Japan: who benefits and how?," *Research Policy*, 26: 447-473.
- Santangelo, Grazia. D. (2000), "Corporate strategic technological partnerships in the European information and communications technology industry," *Research Policy*, 29: 1015-1031.
- Tallman, Stephen and Jiatao Li (1996), "Effects of international diversity and product diversity on the performance of multinational firms," *Academy of Management Journal*, Vol. 39, No. 1, 179-196.
- Teece, D. J., Pisano, G., and Shuen, A. (1990), "Firm capabilities, resources, and the concept of strategy: Four paradigms of strategic management," *CCC working paper* 90-8, University of California, Berkeley.
- Teece, D. J. (1992), "Competition, Cooperation, and innovation," *Journal of Economic Behavior and Or-*

ganization, 18, 1-25.

Tsai, W. P. and Ghoshal, S. (1998), "Social capital and Value creation: The role of intrafirm networks," *Academy of Management Journal*, Vol. 41 (4), 464-476.

Tsai, Wenpin (2001), "Knowledge Transfer in Intraorganizational Networks: Effects of Network Position and Absorptive Capacity on Business Unit Innovation and Performance" *Academy of Management Journal*, Vol. 44, No. 5, 996-1004.

Van den Bosch, F. A. J., Volberda, H. W., and Michiel de Boer (1999), "Coevolution of Firm Absorptive Capacity and Knowledge Environment: Organizational Forms and Combinative Capabilities," *Organization Science*, 10 (5), 551-568.

Zander, Ivo (1997), "Technological Diversification in the Multinational Corporation-Historical Evolution and Future Prospects" *Research Policy*, 26: 209-227.

〈付 記〉

本研究は、平成14年度文部科学省科学研究費補助金、若手研究（B）の個人研究助成を受けて行ったものである。